



Die Eiszeit ist da!

Kompaktwasserkühlungen galten lange Zeit als laute, teure, aber kaum bessere Alternative zu Luftkühlern. Das hat sich mit dem aktuellen Jahrgang teilweise deutlich geändert.

Sogenannte All-in-Ones, die alle Bestandteile einer klassischen Wasserkühlung in einem vormontierten Produkt vereinigen, sind seit circa einem Jahrzehnt ein fester, aber oft ignoriertes Bestandteil des CPU-Kühlermarktes. Nachdem die Hersteller anfangs nur mit dem Schlagwort „Wasserkühlung“ zu ungewohnt niedrigen Preisen warben, setzte schnell Ernüchterung

ein: Auch eine (kompakte) Wasserkühlung kühlt letztlich nur mit Luft. Dank der flexiblen Verbindung des Radiators mit der CPU-Einheit kann diese Wärmeabgabe zwar weiter weg vom Mainboard erfolgen, wo Platz für größere, leistungsfähigere Wärmetauscher ist – aus Preis- und Kompatibilitätsgründen reizen aber längst nicht alle Produkte die erweiterten Möglichkeiten auch aus.

Wasser oder kein Wasser?

Zwar hilft es etwas, dass die Pumpe von Kompaktwasserkühlungen meist in die CPU-Einheit integriert ist, was verglichen mit typischen modularen Eigenbau-Wasserkühlungen Platz und Kosten spart. Doch am Ende arbeitet man auch hier mit einer Kupferplatte zur Wärmeaufnahme, mit Lamellen hinter einem Lüfter zur Wärme-

abgabe und mit einer Vorrichtung zum Wärmetransport zwischen diesen Endpunkten – genau wie bei Heatpipe-Luftkühlern.

Dass Letztere für den Wärmetransport weniger Aufwand betreiben als Kompaktwasserkühlungen, bringt abseits des Verzichtes auf übergroße Lamellenflächen zunächst keine Nachteile – im Gegen-

teil: In gleicher Qualität und Größe sind Kompaktwasserkühlungen zwangsläufig teurer als Luftkühler und mit der Pumpe kommt eine Lärmquelle hinzu, die auch bei geringer Systembelastung nicht abgeschaltet werden kann. Wegen dieser oft pfeifenden Geräuschkulisse und den zwangsläufig über die CPU an das Mainboard als Resonanzkörper abgegebenen Schwingungen mussten wir Silent-Fans bislang von allen außer drei der getesteten Kompaktwasserkühlungen abraten.

Spoiler vorab: Das hat sich grundlegend geändert. Nur eine einzige Pumpe im aktuellen Testfeld erzeugt mehr als 0,1 Sone Luftschall. Zusätzliche Vibrationsresonanzen steigern diesen sehr guten Wert nur in drei (bei Drosselung der Pumpendrehzahl: zwei) Fällen auf weiterhin leise 0,2 Sone. Im Gegensatz zu den meisten älteren Modellen ist der aktuelle Kompaktwasserkühlungsjahrgang also nicht nur in der Lage, bei mittlerer bis hoher Lautheit stark übertaktete Enthusiast-Prozessoren zu kühlen. Vielmehr kann das seit jeher vorhandene Kühlungspotenzial nun auch in effizienteren Mainstream-Systemen über gedrosselte Lüfter in weiterhin gute Temperaturen bei flüsterleisem Betrieb investiert werden – zumindest wenn man bei den Lüftern selbst nachbessert, denn meist liegen ausgesprochene High-Power-Modelle bei.

Überarbeitete Wertung

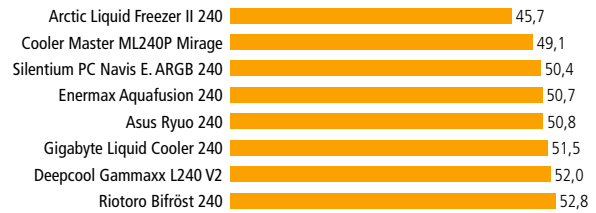
Um die Spreu vom Weizen zu trennen, haben wir die Ausstattungs- und Eigenschaftennote unseres Kompaktwasserkühlungsbewertungssystems der gleichen Verjüngungskur unterzogen, die das Luftkühler-Gegenstück schon in der letzten Ausgabe erhalten hat. Passend hierzu wurden alle Bewertungen im Einkaufsführer (Seite 123) aktualisiert, einschließlich der modularen Wasserkühlungskits. Aufgrund des ähnlichen Aufbaus aller Testprobanden ergeben sich diesmal aber kaum Rangänderungen. Die Neubewertung der Sockelkompatibilität, des Lieferumfangs und der Lüftereigenschaften verhelfen nur Fractal Design Celsius S24 und NZXT Kraken X52 zu einer Verbesserung um jeweils zwei Plätze gegenüber den ehemals knapp in Führung liegenden Deepcool Castle 240 und Enermax Liqfusion 240.

Die Leistungsnote errechnet sich weiterhin aus der Kühlleistung und der Lautheit, die bei 100, 75 und 50 Prozent der maximalen Drehzahl mit den Serienlüftern respektive mit einem einheitlichen Referenzprodukt erzielt werden, sowie einer einzelnen Messung bei 1,0 Sone mit Serienlüfter. Wir haben lediglich den gesamten Bewertungsmaßstab bei unveränderter Spreizung etwas nach oben verschoben, um jenseits des neuen Testsiegers noch etwas Luft zur magischen „1,00“ zu wahren. Unverändert ist auch die Benotung der Pumpenlautheit auf Basis des objektiv messbaren Luftschalls, wir geben jetzt aber zusätzlich die auf einer Beispiel-Platine gemessenen Geräuschemissionen in montiertem Zustand an. Bitte beachten Sie, dass diese auch von der Eigenresonanz des Mainboards abhängen, also nur ein Beispiel mit begrenzter Gültigkeit darstellen.

Nach positivem Leserfeedback ebenfalls aus dem neuen Luftkühlerformat übernommen wurde die Aufbereitung der Messergebnisse. Ab sofort sortieren wir die Lautheits-Benchmarks einheitlich nach der erzielten Temperatur, nicht mehr nach den Lautheitswerten selbst. Das sieht zunächst unübersichtlich aus, erleichtert aber den Abgleich zwischen beiden Werten, die letztlich nur zwei Seiten einer Medaille sind und mittels Lüftersteuerung beliebig gegeneinander eingetauscht werden können. Bedenken Sie, dass diese Sortierung nur innerhalb der einzelnen Lüfter-Szenarien gilt, einige Produkte aber übergreifend verglichen werden sollten. So erzielt Gigabytes Liquid Cooler 240 beispielweise bei 75 Prozent Drehzahl der Serienlüfter die gleiche CPU-Temperatur wie Cooler Masters ML240P bei 100 Prozent. Man sollte also nicht die Lautheit beider Kühlungen bei je 100 oder bei je 75 Prozent gegenüberstellen. Eine vollständige, allerdings nicht ganz übersichtliche Zusammenfassung aller Messwerte bietet das erneuerte Lautheits-Leistungs-Diagramm auf der nächsten Doppelseite. Zusätzlich zu allen aktuellen Testkandidaten (farblich nach ihrer Preisklasse gestaffelt) enthält dieses auch drei in der Vergangenheit empfohlene Produkte.

Kühlleistung bei (max.) 1,0 Sone

CPU-Temperatur; Core Damage, Serienlüfter bei 1,0 Sone

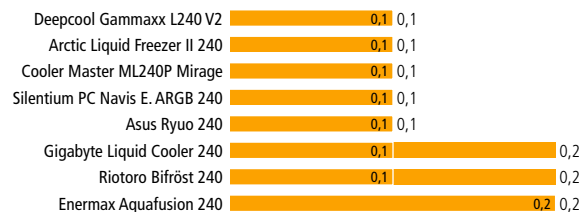


System: 150 W TDP, frontaler Lüfter; Radiator freistehend; Messung frontal
Bemerkungen: Trotz zwei Lüftern weniger hält die Liquid Freezer II beinahe das Niveau des Vorgängers; die Konkurrenz duelliert sich mit High-End-Luftkühlern.

°C
 ◀ Besser

Lautheit Pumpe: Durchweg gut

Montiert, inklusive Resonanzen (min. Angabe: freistehend/nur Luftschall)



System: Beispiel-Mainboard MSI P55-GD65, nicht repräsentativ für andere Platinen.
 Drehzahl gemäß Auslieferungszustand; Messung seitlich M.Gefell MK223/MV203/ NC10.
Bemerkungen: Pumpendrosselung bei Arctic, Asus, Cooler Master & Gigabyte möglich.

Sone
 frei mont.
 ◀ Besser



Unhörbar (gedrosselt aus 20 cm Entfernung) beziehungsweise extrem leise (Normalbetrieb), aber nicht unsichtbar: Die Pumpe der Cooler Master ML240P Mirage

Folgende Produkte finden Sie im Test

- Arctic Liquid Freezer II 240
- Asus ROG Ryuo 240
- Cooler Master Master Liquid ML240P Mirage
- Deepcool Gammaxx L240 V2
- Enermax Aquafusion 240
- Gigabyte Aorus Liquid Cooler 240
- Riotoro Bifrost 240
- Silentium PC Navis Evo ARGB 240

Arctic Liquid Freezer II 240: Schlanker, leiser Nachfolger des Siegers. An Arctics Liquid Freezer (I) gab und gibt es nur drei Dinge zu kritisieren. Die Pumpe war auf Mainboards hörbar (und nicht für Drosselung freigegeben), der Radiator extrem dick und vor allem nicht sie seit Monaten nicht mehr angeboten. Bei Kühlleistung, Lüfterlaut-

heit und Preis setzte sie dagegen den bis heute gültigen Maßstab. Der Nachfolger hält dieses Referenz-Niveau und beseitigt alle Probleme bis auf eines: PCGH-Testredakteure können sich nicht entscheiden, ob sie eine Top-Produkt-, Silent- oder Preis-Leistungs-Auszeichnung vergeben sollen. Verdient hätte Arctics Neukonstruktion alle drei.

So ist die Liquid Freezer II 240 für 65 Euro das günstigste Produkt im Test, das kälteste und gleichzeitig auch das leiseste. Logisch somit, dass es auch bei der Effizienz Bestnoten gibt – 45,7 °C bei 1,0 Sone kann nur der eigene Vorgänger unterbieten (45,1 °C). Dieser war aber mit Lüftern auf beiden Radia-torseiten bestückt und deswegen 88 mm dick, was viele Gehäuse vor ein Problem stellt. Die Neukonstruktion schrumpft auf 64 mm Dicke, holt aber deutlich mehr Kühlleistung aus der gleichen Luft-menge, wie die Ergebnisse mit einheitlich zwei Referenzlüftern zeigen. Im Auslieferungszustand reichen der Liquid Freezer II somit Arctic P12 mit maximal 2,0 Sone für 44,6 °C, während der vierfach bestückte Vorgänger mit 2,3 Sone auf 43,7 °C kam. Nach unten sind den Silent-Ambitionen mittlerweile keine Grenzen mehr gesetzt – auf den Lüfter-Regelbereich der Liquid Freezer II von 95 Prozent wäre selbst manch Noctua-Referenzprodukt neidisch. Auch Arctics neue, komplett eigenständige Pum-penkonstruktion weiß mit 0,1 Sone

auf unserem Beispiel-Mainboard zu überzeugen. Wer möchte, kann die Pumpendrehzahl via PWM auch weiter senken. Der bei Asetek eingekaufte Vorgänger brummte dage-gen mit bis zu 0,5 Sone vor sich hin.

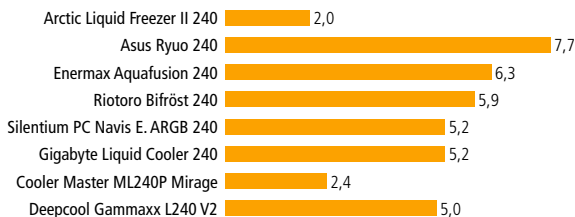
Eigentlich dient die Einführung des 4-Pin-Anschlusses an der Pum-pe aber anderen Zwecken. Arctic integriert einerseits nach Vorbild der Asus Ryujin einen kleinen, PWM-geregelten Radiallüfter in die CPU-Einheit, um einen Wärmestau an Mainboard-Spannungswandlern zu verhindern. Andererseits zieht sich eine integrierte Lüfter-Strom-versorgung nach Vorbild der Fractal Design Kelvin von der Pumpe durch die dekorative Hülle der Schläuche bis zum Radiator, wo die (vormontierten!) Lüfter mit mini-maler Kabellänge angeschlossen werden. Ersteres Feature erachten wir nur als bedingt nützlich – zwar droht Mainboard-Spannungswand-ler (VRM) ohne den Luftzug eines klassischen CPU-Kühlers tatsäch-lich ein Wärmestau, in den meisten Systemen sollte die Gehäuselüf- tung aber bereits für mehr Luftbe-



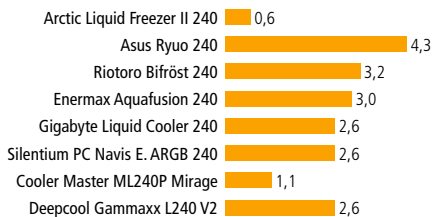
Ungünstig: Die Verkleidung von Gigabytes Pumpe verhindert, dass die Schläuche der Aorus Liquid Cooler 240 frei zur Seite gedreht werden können.

Lautheit mit Serienlüfter

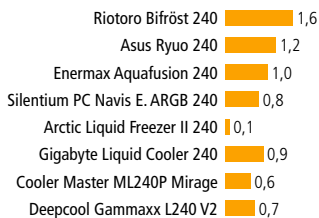
Lüfterlautheit in 50 cm Entfernung, Serienlüfter 100 Prozent



Lüfterlautheit in 50 cm Entfernung, Serienlüfter 75 Prozent



Lüfterlautheit in 50 cm Entfernung, Serienlüfter 50 Prozent

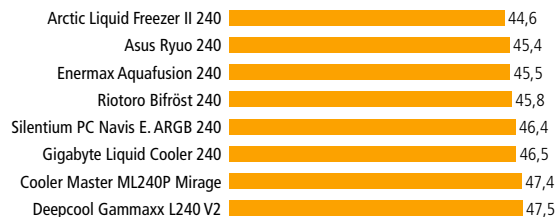


System: Radiator freistehend, Lüfterregelung mit Zalman ZM-MFC3; Messung frontal Microtech Gefell MK223 auf MV203 an Cortex Analyzer NC10. **Bemerkungen:** Sortierung nach erzielter Temperatur! Schlechtere Kühlungen stechen mit hohen Werten hervor.

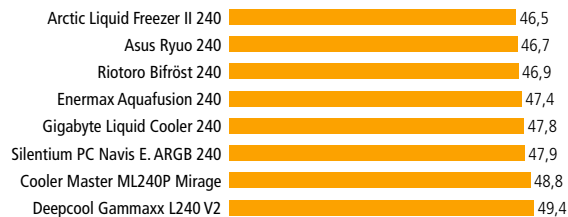
Sone
 ◀ Besser

Leistung mit Serienlüfter

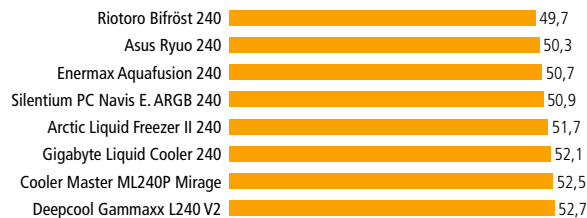
CPU-Temperatur; Core Damage, Serienlüfter 100 Prozent



CPU-Temperatur; Core Damage, Serienlüfter 75 Prozent



CPU-Temperatur; Core Damage, Serienlüfter 50 Prozent



System: 150 W TDP, EKL Permafrost; offener Aufbau, frontaler Lüfter 180 mm 330 U/min **Bemerkungen:** Trotz extremer Unterschiede in der Lautheit liegen die Kühlleistungen von Arctic, Asus, Enermax und Riotoro dicht beieinander.

°C
 ◀ Besser

wegung sorgen als Arctics maximal 0,6 Sone lautes Extra. Glücklicherweise lässt sich der Mini-Quirl einfach von seiner Stromversorgung trennen. Deutlich besser gefällt uns das integrierte Kabelmanagement für die Radiator-Lüfter, denn so lässt sich die Liquid Freezer II binnen kürzester Zeit ohne herumfliegende Kabel verbauen.

Cooler Master Master Liquid ML240P Mirage: Das Gleiche in (sehr) bunt. Arctics Testsieger lässt weder bei Leistung noch Lautheit noch Preis Luft für Konkurrenzprodukte – die einzigen Schwachpunkte sind die fehlende Erweiterbarkeit und der Mangel an optischen Besonderheiten. An Ersterem ändert auch die ML240P Mirage nichts, wohl aber an Letzterem. Auf ähnlicher technischer Basis wie unser alter Preis-Leistungs-Tipp ML240 liefert Cooler Master eine durchaus gute Effizienz (Platz 5 insgesamt mit geringem Rückstand auf 2, 3 und 4) bei annehmbarer Maximallautheit und -leistung ab. Die Pumpe ist im Auslieferungszustand die Zweitleiste des ohnehin schon sehr ruhi-

gen Testfeldes. Zusätzlich erlaubt Cooler Master eine Drosselung bis zur praktischen Unhörbarkeit: Auf minimaler Stufe kann unser Messgerät keinen Unterschied mehr zu den sehr niedrigen 15,4 dB(A) Hintergrundrauschen im PCGH-Schallmessraum feststellen. Unter Last steigt die CPU-Temperatur dabei aber von sehr guten 47,4 °C auf miserable 86,0 °C. Man sollte die Pumpenregelung also so mit der Lüftersteuerung abstimmen, dass beide Geräuschquellen nur im Leerlauf auf ein Minimum runtergeregelt werden.

Ob die Pumpe läuft oder nicht ist dann aus mehr als 20 cm Entfernung selbst für empfindliche Zuhörer nur noch durch einen Blick auf den Rotor festzustellen – und damit wären wir bei den optischen Besonderheiten: Durch ein Schauenfenster gibt Cooler Master direkten Einblick in das funktionale Herz der ML240P Mirage, nicht nur auf einen mitdrehenden Fließindikator wie beispielsweise Enermax' Liqfusion. Und damit das Ganze farblich ins System passt, steht eine



Die Halterung der Liquid Freezer II erinnert an den Arctic Freezer 34, lässt sich aber problemlos auf Sockel 1151 nutzen. Lobenswert: Der Spannungswandlerlüfter lässt sich abklebmen, seine Radiatorkollegen sind samt Kabelmanagement vormontiert.

Leistung mit Referenzlüfter

CPU-Temperatur; Core Damage, Referenzlüfter 100 Prozent

Arctic Liquid Freezer II 240	46,2
Silentium PC Navis E. ARGB 240	48,2
Enermax Aquafusion 240	48,4
Cooler Master ML240P Mirage	48,6
Asus Ryuo 240	48,8
Gigabyte Liquid Cooler 240	49,3
Riotoro Bifrost 240	49,4
Deepcool Gammaxx L240 V2	50,1

CPU-Temperatur; Core Damage, Referenzlüfter 75 Prozent

Arctic Liquid Freezer II 240	48,4
Silentium PC Navis E. ARGB 240	50,3
Cooler Master ML240P Mirage	50,8
Enermax Aquafusion 240	50,9
Asus Ryuo 240	51,3
Gigabyte Liquid Cooler 240	52,0
Riotoro Bifrost 240	52,2
Deepcool Gammaxx L240 V2	52,8

CPU-Temperatur; Core Damage, Referenzlüfter 50 Prozent

Arctic Liquid Freezer II 240	54,0
Cooler Master ML240P Mirage	55,8
Silentium PC Navis E. ARGB 240	57,2
Enermax Aquafusion 240	58,1
Riotoro Bifrost 240	58,6
Asus Ryuo 240	58,7
Gigabyte Liquid Cooler 240	59,3
Deepcool Gammaxx L240 V2	59,5

System: Xeon E5-2687W (150 W TDP), 3,4 GHz/1,068 V unter Last; Gigabyte X79-UD7; Win 7 x64 SP1; EKL Alpenföhn Permafrost; offener Aufbau, frontaler Lüfter **Bemerkungen:** Be Quiet Silent Wings 2; Lautheit 100/75/50 Prozent 1,5/0,6/0,1 Sone (2x 120 mm) **°C** Besser



Frei nach Oscar Wilde: „In matters of cooling, style, not performance, is the vital thing.“ Enermax opfert Lüfterfläche für extra viele ARGB-LEDs.



Die Pumpeneinheit der Rotoro Bifrost zeigt wenig Kunststoff; Aluminium steigert die Haltbarkeit aber nicht unbedingt und die Kühlleistung offensichtlich auch nicht.

Es hat lange gedauert, aber Luftkühler sind geschlagen

Nicht nur als Kühlungsfachredakteur, sondern auch als (modularer) Wasserkühlungsnutzer im 15. Jahr habe ich immer ein Auge auf kompakte Angebote, dabei aber lange Zeit eines vermisst: Bewusstsein für die Engpässe beim Kunden. Wer es gerne laut mag, hat nämlich kaum Bedarf an einer Wasserkühlung – voll aufgedreht meistern Noctua NH-D15 und Deepcool Assassin III auch stark übertaktete Mainstream-CPU's, meist reicht ein Scythe Fuma 2 mehr als aus. Temperaturprobleme gibt es wenn dann wegen mangelnder Wärmeableitung im Package, aber daran ändert kein Kühler der Welt etwas. Sieht man von einigen engen Mini-PC's ab, die keine großen Tower-Kühler aufnehmen, sowie von der verschwindend geringen Zahl von Sockel-2066- und -TR4-Nutzern ab (die Hälfte der Produkte im Test unterstützt die Threadripper-Plattform nicht einmal), gibt es nur einen Grund für mangelnde Kühlleistung: Man möchte die Lüfter nicht voll aufdrehen, sondern seine Ruhe haben. Für modulare Wasserkühlungen werden konservativ 100–120 W Heizleistung, von Silent-Extremisten sogar nur 50–75 W pro 120-mm-Lüfterquerschnittsfläche empfohlen. Demnach schaffen die hier getesteten „240er“ also gerade eben so als extra leise Kühlung einen unübertakteten Ryzen 3950X unter AVX-Vollast. Aber abgesehen davon, dass man passende Silentlüfter weiterhin selbst nachrüsten muss, blieben derartige Ultra-Silent-Abstimmungen den bisherigen Kompaktwasserkühlungen durch ihre lärmenden Pumpen verwehrt. Um so begrüßenswerter, dass nach jahrelanger Kritik jetzt endlich alle Marken reagiert haben.

Ob es einen Zusammenhang mit Veränderungen bei der Produktion gibt? In der Vergangenheit übernahm Asetek die OEM-Fertigung für teilweise 90 Prozent aller Endkunden-Angebote. Das war qualitativ nicht die schlechteste Option, zeugte aber von wenig Konkurrenz und Entwicklungsdruck. Nachdem das Asetek-Patent auf CPU-Kühler mit integrierter Pumpe von mehreren europäischen Gerichten zu Recht für ungültig erklärt wurde, haben sich die Verhältnisse nun ins Gegenteil verkehrt. Wir kennen die neuen Fertiger hinter den Produkten mehrheitlich nicht, aber sechs von acht Kühlungen im Test nutzen ein eigenes Design. Die beiden verbliebenden Asetek-Kunden haben Kompaktwasserkühlungen erst kürzlich als Ergänzung in ihr Portfolio aufgenommen und somit offensichtlich (noch) keine eigene Entwicklungsabteilung. Ich bin aber gespannt, ob sich das ändert und ob wir weitere Fortschritte sehen werden – dank Arctics gelungener Vorlagen stehen die meisten Hersteller jedenfalls unter großem Innovationsdruck: Technisch kann man neben der Liquid Freezer II im Moment allenfalls noch die erweiter- und nachfüllbaren Alphacool-Produkte mit Kupfer-Radiator platzieren. Alle anderen Hersteller müssen ihre Kühleffizienz deutlich steigern oder sich auf rein optische Verkaufsargumente beschränken.



Torsten Vogel

flexible Ausleuchtung mit zwölf adressierbaren LEDs zur Verfügung, weitere 16 sitzen in den Lüftern. Ein beiliegender USB-Controller (Software: siehe Extrakasten) ermöglicht deren Ansteuerung und zusätzlich den namensgebenden „Mirage“-Effekt: Durch eine Synchronisation der LED-PWM-Ansteuerung mit dem Drehzahlsignal sind steuerbare Überlagerungen auf den rotierenden Lüfterblättern möglich. Der visuelle Eindruck bleibt aufgrund der durchsichtigen Lüfterblätter aber dezent und ist nicht mit den scharf abgegrenzten, nicht steuerbaren Effekten einiger verspiegelter Enermax-(Vegas-) Lüfter vergleichbar. Dennoch gehört die ML240P zu den optisch beeindruckenderen Produkten im Test, ohne hierfür Abstriche bei den Kühleigenschaften zu machen. Verglichen mit der normalen Master Liquid 240 ist nur der deutlich höhere Preis ein Nachteil.

Gigabyte Aorus Liquid Cooler 240: Effektorientiertes Erstprodukt. Auch die erste Kompaktwasserkühlung des Mainboard-Spezialisten Gigabyte ist alles andere als günstig und sie basiert ebenfalls auf bekannter Technik. Die offensichtlich bei Asetek eingekaufte eigentliche Kühlung schneidet mit

typischen Werten ab. Gigabytes Auslieferungszustand kombiniert hierbei eine geringe Pumpenlautheit mit der knapp zweitschlechtesten Referenzlüfter-Kühlleistung im Test, allerdings ist der Rückstand minimal und die Pumpe kann alternativ auch für 0,5 bis 1,0 K bessere Temperaturen auf die Drehzahl der Asus Ryuo (siehe unten) hochgeregelt werden.

Gigabytes-Serienlüfter sind ein anderes Thema und zeichnen sich eher durch ihre intensive ARGB-Beleuchtung aus als durch ein gutes Verhältnis aus Lautheit und bewegter Luft. Trotz bis zu 5,2 Sone setzt die Liquid Cooler 240 keine neuen Leistungs-Bestwerte, und auf 1,0 Sone eingeregelt fällt sie hinter den meisten Konkurrenten und sogar hinter einigen Luftkühlern zurück. In Sachen Optik strahlt Gigabyte dagegen wortwörtlich und bietet neben reichlich ARGB auch ein formatfüllendes, rundes LC-Display auf der Pumpe. Hier können wahlweise vorgegebene Animationen, diverse Statusinformationen oder selbst gewählte Bildmotive angezeigt werden.

Silentium PC Navis Evo ARGB 240: Beleuchtung zum Budget-Preis. Genauso laut und mit ähnlicher Spit-

zenleistung, aber immerhin etwas besserer Effizienz in gedrosselem Zustand, tritt unser Viertplatzierter an. Hauptverkaufsargument der Navis Evo ARGB sind aber die adressierbaren LEDs in Lüfternaben und Pumpe in Verbindung mit dem Preis. Für unter 80 Euro gibt es hier zwar keine USB-Steuerungsmöglichkeiten oder gar Displays, aber die volle Leuchtkraft. Wer kein ausreichendes Budget für ML240P Mirage oder Aorus Liquid Cooler 240 hat, sich aber auch nicht mit der biederen Optik einer stärkeren Liquid Freezer oder ML240 anfreunden möchte, landet somit automatisch bei Silentium PC.

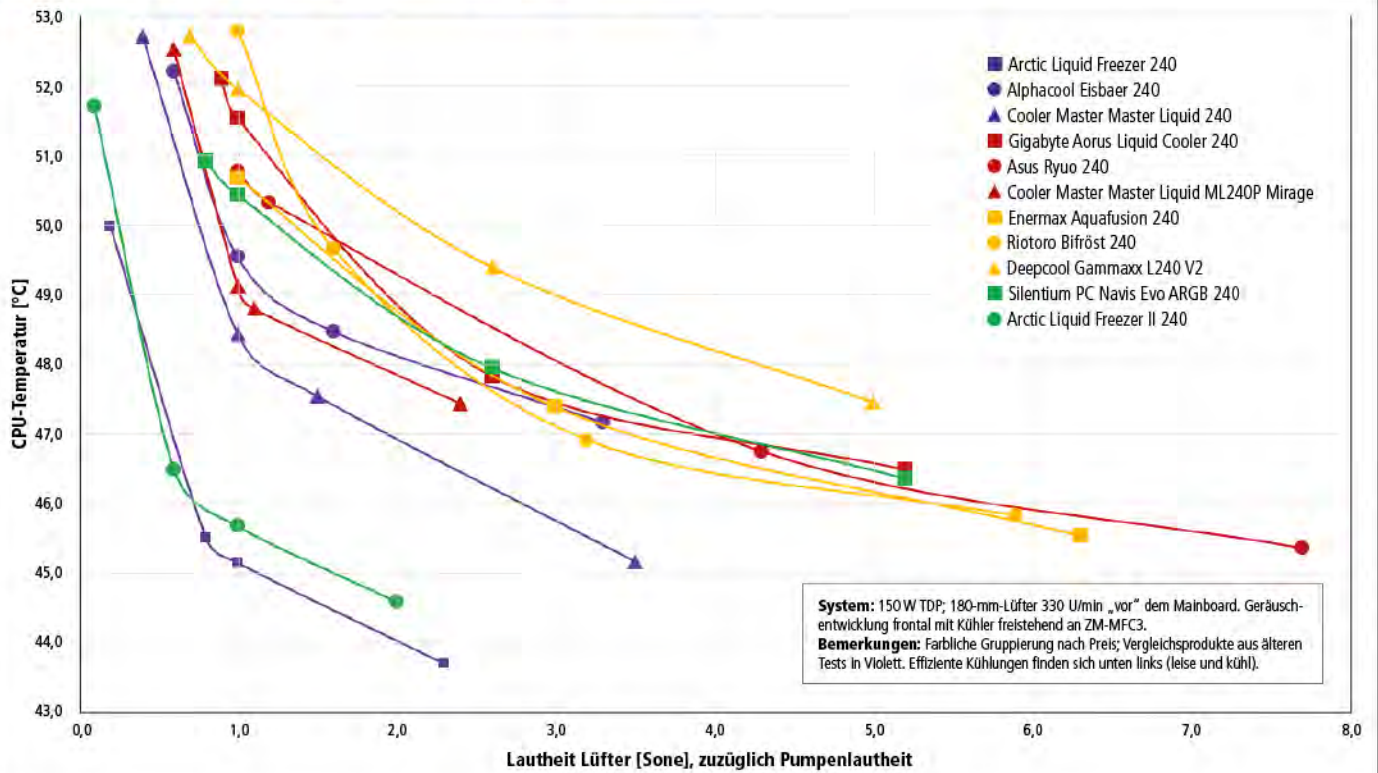
Deepcool Gammaxx L240 V2: Leise Pumpe, günstiger Preis. Vor gut einem Jahr setzte die Pumpe der Deepcool Castle 240 RGB neue Maßstäbe im PCGH-Test. Zum zweiten Mal überhaupt und erstmals ab Werk, also ohne Drosselung unterschritt eine Kompaktwasserkühlung die magische 0,1-Sone-Pumpenlautheit. Silent-Fans konnten wir das Produkt trotzdem nur bedingt empfehlen, denn die beiliegenden RGB-Lüfter waren weder die leisesten noch die effizientesten. Sie trieben aber den Endpreis in eine Höhe, sodass „Kaufen und austauschen“ wenig attraktiv

erschien. Hier kommt die Gammaxx-Baureihe aus gleichem Hause ins Spiel. Sie bietet eine vergleichbare Pumpe mit den bekannten Stärken, bietet aber nur einfaches RGB und ist deutlich günstiger.

Allerdings haben Deepcools Konkurrenten in den letzten Monaten so nachgebessert, dass sich der leiseste Pumpen-Auslieferungszustand dieses Tests die Gammaxx nicht mehr deutlich von der Konkurrenz abhebt. Umgekehrt stellt der neue Radiator der „V2“-Ausführung aus Performance-Sicht einen Rückschritt dar. Zwar sieht er ansprechender aus und erleichtert dank eines Druckausgleichselements die luftblasenfreie Auslieferung der Kühlung. Im direkten Vergleich mit Referenzlüftern messen wir aber über alle Drehzahlbereiche hinweg zwei Kelvin höhere Temperaturen als bei der (nicht mehr lieferbaren) Castle mit V1-Radiator.

Enermax Aquafusion 240: Optik top, Leistung mittelmäßig, Lautheit hoch. Enermax gehört zu den Pionieren der großflächigen LED-Beleuchtung in PCs und die Aquafusion möchte diesen Design-Anspruch mit einem hübschen Pumpengehäuse und

Kühlleistung und (Lüfter-)Lautheit in der Übersicht



Software-Features im Überblick

Integrierte (ARGB-)Beleuchtungs- und Lüftersteuerungen gehören bei Oberklasse-Kompaktwasserkühlungen zum guten Ton, Displays sind der neueste Trend. Wie steuert man so etwas an?

Die Produkte von Asus, Cooler Master und Gigabyte heben sich in diesem Test nicht nur durch (deutlich) höhere Preise ab, sondern auch durch Zusatzfunktionen, die eher „cool“ denn „kühlend“ sein wollen. Eine ARGB-Beleuchtung bieten zwar auch Aquafusion und Navis Evo, diese bringen aber nur billige Mini-Controller mit, die eher als beschränkte Not-Alternative zu Onboard-Funktionen aktueller Hauptplatinen dienen. In Sachen Lüftersteuerung verlässt sich auch Cooler Master auf das Mainboard, die Beleuchtung der ML240P Mirage soll aber der beiliegende „ARGB2“ kontrollieren. Löblich dabei: Alle vier ARGB-Ausgänge (ein kombinierter Kanal) nutzen das standardisierte 2+1-Pin-Format, man könnte Lüfter und Pumpe also auch an Produkte von Drittanbietern oder umgekehrt weitere ARGB-Hardware an den ARGB2 anschließen. Zusätzlich bietet dieser noch einen RGB-Kanal für nicht adressierbares Beleuchtungszubehör sowie Eingänge für beide Beleuchtungsstandards, um Vorgaben vom Mainboard zu übernehmen. Per USB angebunden besteht alternativ die Auswahl zwischen einem halben Dutzend eigener Effekte, die sich jeweils bezüglich Farbe und Geschwindigkeit kontrollieren lassen. Eine individuelle Ansteuerung jeder einzelnen LED wie bei Corsairs H100i Platinum (PCGH 12/2018) ist aber nicht möglich.

Diese können auch Gigabyte und Asus nicht bieten; außerdem beschränken hier fest in die Pumpe integrierte Controller und proprietäre Lüfter-LED-Anschlüsse (Asus: unbeleuchtet) die Kompatibilität. Eine koordinierte Systembeleuchtung ist nur mit anderem „RGB Fusion“- beziehungsweise „Aura Sync“-Zubehör via Software-Synchronisation möglich. Dafür bietet Gigabyte intern weitere kühlungsbezogene Funktionen: Über ein ein getrenntes Tool lassen sich Pumpen- und Lüfterdrehzahl bequem anpassen, auch eigene Regelkurven bis hin zum Lüfterstillstand sind möglich. Interessanterweise werden diese auch ohne laufende Gigabyte-Software angewendet, aber nur, solange die Pumpe eine funktionierende USB-Verbindung hat. Eigentliches Highlight der Aorus Liquid Cooler ist aber das ebenfalls über RGB Fusion gesteuerte LC-Display. Neben vorgegebenen Kombinationen aus Gigabyte-Logos und Systemdaten wie beispielsweise der CPU-Temperatur, können hier auch eigene Bilder an die Pumpe gesendet werden.

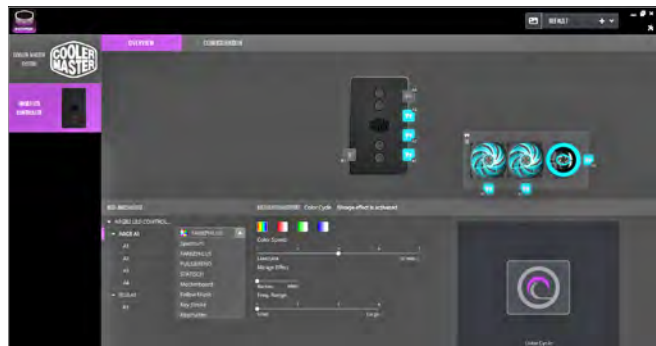
Asus' OLED-Display soll Ähnliches ermöglichen, zumindest war dies im Test der teureren Ryujin aus gleichem Hause vor einem Jahr der Fall. Damals bemängelten wir noch die Trennung in eine Optik-Anwendung für Display und Beleuchtung sowie ein Hardware-Tool für die Lüftersteuerung, wobei Letzteres auf Nicht-Asus-Mainboards die Installation verweigerte. Heute sollen beide Funktionen vom universellen Armoury-Crate-Paket bedient werden, wir konnten aber leider nur dessen Aura-Sync-ARGB-Steuerung dokumentieren. Zwar richtete der (nur für Windows 7 und 10 64-Bit verfügbare) Installer auf mehreren Systemen mit beliebigem Mainboard-Hersteller fehlerfrei über ein halbes Dutzend (!) Dienste ein, das Kontroll-Panel zeigte nach der Einwilligung in anonyme Datenübertragungen an Asus (!) aber keine Ryuo-spezifischen Optionen an. In einigen Fällen wurde die angeschlossene Kühlung gar nicht erkannt. Bis Redaktionsschluss konnte der Asus-Support diese Fehler noch nicht beheben.



Keine Software, wenig Funktionen, kein Schalter: Silentium PCs Nano-Reset-Controller will über den zweckentfremdeten Gehäuse-Reset-Switch bedient werden.



Gigabytes interne Lüfter-/Pumpensteuerung ist vorbildlich, RGB- und Display-Steuerung erfordern aber ein zweites, noch ausbaufähiges Tool.



Cooler Masters ARGB2 lässt sich bequem bedienen, reicht aber ebenso wie Gigabyte nicht an den Funktionsumfang von Corsair-ARGB-Systemen heran.



Asus' Armoury Crate enthielt uns eine Konfiguration des Ryuo-Displays leider ebenso vor wie Lüfter- oder Pumpenoptionen.



Großflächiges Display trifft auf großflächige Lüfternaben: Die Aorus Liquid Cooler überzeugt optisch, liefert aber nur mäßige Leistung.

ungewöhnlichen Lüfterrahmen unterstreichen. Letztere sind hierbei der Dreh- und Angelpunkt der gesamten Konstruktion. Einerseits bietet Enermax auf elegante Art mehr ARGB-LEDs als alle Konkurrenten, andererseits schrumpft durch den umlaufenden Leuchstreifen der Rotordurchmesser. In den Kühlleistungsmessungen kompensiert Enermax die kleinere effektive Lüfterfläche durch höhere Drehzahlen, zusammen mit der

ohnehin nicht gerade silent-fokussierten Abstimmung rächt sich dies aber doppelt in der Lautheitswertung. Gedrosselt wird dann eine ähnliche Effizienz wie bei der leuchtschwächeren, aber günstigeren Silentium PCs Navis erreicht.





Asus ROG Ryuo 240: OLED, aber wenig mehr. Auch Asus muss sich den direkten Vergleich mit einem anderen Testteilnehmer gefallen lassen – und zwar ausgerechnet

mit Mainboard-Erzwirale Gigabyte. Genau wie die Aorus Liquid Cooler 240 baut die Ryuo 240 auf der aktuellen Asetek-Generation auf, dank einer höheren Pumpendrehzahl ist die Leistung bei gleicher Lüfterbestückung aber etwas höher, ohne dass die Lautheit darunter leidet. Der guten Leistung mit Referenzlüftern und einer mittleren Effizienz mit den Serienmodellen steht allerdings eine maximale Lüfterlautheit gegenüber, die wort-

wörtlich allen Kollegen im Raum negativ auffiel.

Den (nach Gigabyte) zweithöchsten Preis im Test muss Asus also auf anderem Wege rechtfertigen: Das (teure) Special-Feature der Ryuo ist erneut ein Display auf der Pumpe. Im Gegensatz zu Gigabyte nutzt Asus aber kein formatfüllendes LCD, sondern ein rechteckiges OLED, das nur einen Teil der runden Pumpenoberseite abdeckt.

* Lüfter mit größtmöglicher Rahmen. Ggf. weitere Formate mit abhängigen Rahmen möglich. Montierbarkeit und Regelbereich von Lüftern werden der Übersicht halber unter der Serienlülüferausstattung aufgeführt, sind aber Teil der Eigenschaften-Note.





CPU-Kompaktwasserkühlungen		Test in 03/16 & 12/18		Test in 07/17 & 12/18	
Auszug aus Testtabelle mit 80 Wertungskriterien					
Produkt	Liquid Freezer II 240	Liquid Freezer 240	Master Liquid ML240P Mirage	Master Liquid 240	
Hersteller (Website)	Arctic (www.arctic.ac)	Arctic (www.arctic.ac)	Cooler Master (www.coolermaster.com)	Cooler Master (www.coolermaster.com)	
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 65,-/Note 1-	Nicht mehr verfügbar	Ca. € 140,-/Note 3-	Ca. € 75,-/Note 2+	
Link zum PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/2152684	www.pcgh.de/preis/1341649	www.pcgh.de/preis/2065094	www.pcgh.de/preis/1562099	
Ausstattung (20 Prozent)	3,19	2,57	2,58	3,00	
Enthaltene Lüfter/Anschluss/Entkopplung	2x 120 mm/4 Pin/nein	4x 120 mm/4 Pin (PWM-Nutzung problematisch)/keine	2x 120 mm/4 Pin/ja	2x 120 mm/4 Pin/ja	
Montierbare Lüfter*	2x 120 mm vorne oder hinten	je 2x 120 mm vorne und hinten	2x 120 mm vorne oder hinten	2x 120 mm vorne oder hinten	
Lüfterdrehzahl min. – max.	80–1.810 U/min	640–1.320 U/min	680–1.930 U/min	710–2.040 U/min	
Wärmeleitmittel/Lüftersteuerung/Extras	Tütchen MX-4/keine/integriert: Kabelmanagement; 40-mm-Radiallüfter zur Spannungswandlerrückführung	Tütchen MX-4/keine/Y-Verteiler (in Lüfter integriert); Kabelbinder	Spritze Mastergel Pro/keine/ARGB-LEDs in Lüfternabe (je 8) und Pumpe (12); USB-ARGB-Controller	Spritze/keine/Pumpenlogo weiß beleuchtet; Y-Kabel	
Erweiterbarkeit	Keine	Keine	Keine	Keine	
Beiliegende Schrauben für Radiator	UNC 6-32 Gewinde; 30; 5 mm	UNC 6-32 Gewinde; 30 mm	UNC 6-32 Gewinde; 30; 5 mm	UNC 6-32 Gewinde; 30; 5 mm	
Eigenschaften (20 Prozent)	1,57	2,46	2,20	1,95	
Sockelunterstützung AMD	AM4	TR4/AM2(+)/AM3(+)/FM1/FM2(+)	TR4/AM4/AM2(+)/AM3(+)/FM1/FM2(+)	AM4/AM2(+)/AM3(+)/FM1/FM2(+)	
Sockelunterstützung Intel	1151/1150/1155/1156/2066/2011/2011-v3	1151/1150/1155/1156/2066/2011/2011-v3	1151/1150/1155/1156/2066/2011/2011-v3/1366/775	1151/1150/1155/1156/2066/2011/2011-v3/1366/775	
Anpresskraft Sockel 1151	120 N	180 N	130 N	240 N	
Maße (L x B x D Radiator), Gewicht mit Serienlüfter(n), Schlauchlänge	278 x 120 x 64 mm, 1.314 g, 45 cm	273 x 120 x 88 mm, 1.267 g, 32 cm	277 x 121 x 52 mm, 1.266 g, 43 cm	278 x 120 x 53 mm, 1.125 g, 31 cm	
Montageaufwand (AMD/115X/2011)	Gering/mittel/gering	Gering/gering/mittel	Mittel/mittel/gering	Gering/mittel/mittel	
Platinenausbau nötig (AMD/115X/2011)	Nein/ja/nein	Nein/ja/nein	Ja/ja/nein	Nein/ja/nein	
Gedrehte Montage (AMD/115X/2011)	Nicht möglich/möglich/möglich	Möglich/möglich/möglich	Nicht möglich/möglich/möglich	Möglich/möglich/möglich	
Leistung (60 Prozent)	1,14	1,22	1,63	1,66	
CPU-Temp., Serienlüfter (100/75/50%)	44,6/46,5/51,7 °C	43,7/45,5/50,0 °C	47,4/48,8/52,5 °C	45,2/47,5/52,7 °C	
Lautheit Serienlüfter (100/75/50%)	2,0/0,6/0,1 Sone	2,3/0,8/0,2 Sone	2,4/1,1/0,6 Sone	3,5/1,5/0,4 Sone	
Schalldruckpegel Serienlüfter (100/75/50%)	35,8/26,6/17,5 dB(A)	37,3/27,8/19,7 dB(A)	38,7/32,5/28,2 dB(A)	41,1/35,1/22,4 dB(A)	
CPU-Temp., Serienlüfter bei 1,0 Sone	45,7 °C (1.530 U/min)	45,1 °C (1.020 U/min)	49,1 °C (1.380 U/min)	48,4 °C (1.400 U/min)	
CPU-Temp., Referenzlüfter (100/75/50%)	46,2/48,4/54,0 °C	47,9/50,5/56,7 °C	48,6/50,8/55,8 °C	47,4/50,5/53,8 °C	
Lautheit Referenzlüfter (100/75/50%)	1,5/0,6/0,1 Sone (2x 120 mm)	1,5/0,6/0,1 Sone (2x 120 mm)	1,5/0,6/0,1 Sone (2x 120 mm)	1,5/0,6/0,1 Sone (2x 120 mm)	
Schalldruckpegel Referenzlüfter (100/75/50%)	33,6/25,9/17,1 dB(A) (2x 120 mm)	33,6/25,9/17,1 dB(A) (2x 120 mm)	33,6/25,9/17,1 dB(A) (2x 120 mm)	33,6/25,9/17,1 dB(A) (2x 120 mm)	
Lautheit Pumpe (auf Mainboard)	0,1 Sone (0,1 Sone). VRM-Lüfter bis zu 0,6 Sone	0,1 Sone (0,5 Sone)	0,1 Sone (0,1 Sone)	0,1 Sone (0,2 Sone)	
FAZIT	➤ Sehr hohe Leistung & Effizienz, VRM-Lüfter	➤ Sehr hohe Leistung; akzeptable Lautheit ➤ EOL	➤ Sehr leise Pumpe; aufwendige ARGB-Beleuchtung	➤ Hohe Leistung (auch gedrosselt); relativ günstig	
	Wertung: 1,64	Wertung: 1,74	Wertung: 1,93	Wertung: 1,99	

Im Vergleich zu der von uns vor einem Jahr getesteten, deutlich teureren Asus Ryujin sind aber Fortschritte bei der Display-Diagonale zu vermelden – und leider Rückschritte bei der Software (siehe Extrakasten). Letztere tun der Kühlung keinen Abbruch, da Pumpe und Lüfter (auch) über normale 4-Pin-PWM-Anschlüsse geregelt werden können, entwerfen aber das Alleinstellungsmerkmal.

Riatoro Bifrost 240: Vom Außenseiter zum Schlusslicht. Der Kühlungsmarkt ist unübersichtlich und in stetem Wandel. Die meisten Marken fertigen ihre Angebote nicht selbst, sondern kaufen bei asiatischen Großherstellern die gesamte Produktion und zum Teil sogar komplette Designs ein. Entsprechend leicht ist es, eine neue „Brand“ aus dem nichts zu erschaffen – der Markt wimmelt von Marken, die

wenig Neues zu bieten haben und zu Recht wenig Beachtung finden. Aber auch innovative Neueinsteiger gehen in diesem Durcheinander schnell unter, sodass PCGH immer ein Auge auf „die Kleinen“ hat und potenzielle Geheimtipps in Vergleichstests aufnimmt. Im Falle von Riatoro können wir definitiv die Eigenständigkeit des von reichlich Metalleinsatz geprägten Designs bestätigen, aber leider

keine herausragenden Qualitäten melden. Das fängt schon beim Kauf an: Laut Hersteller unterstützen aktuell ausgelieferte Versionen der Bifrost 240 (Schreibweise auf Verpackung: Bifrost) AMDs Sockel AM4, unser im Mai geliefertes Testmuster stammt aber noch aus einer früheren Produktionscharge ohne entsprechende Halterung und es gibt keine Möglichkeit, beide Varianten im Handel auseinanderzuhal-

CPU-Kompaktwasserkühlungen <small>Auszug aus Testtabelle mit 80 Wertungskriterien</small>	Test in 12/18	Test in 12/18		
				
Produkt	Castle 240 RGB	H100i Platinum	Aorus Liquid Cooler 240	Navis Evo ARGB 240
Hersteller (Website)	Deepcool (www.deepcool.com)	Corsair (www.corsair.com)	Gigabyte (www.gigabyte.de)	Silentium PC (http://www.silentiumpc.com/)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Nicht mehr verfügbar	Ca. € 130,-/Note 4+	Ca. € 170,-/Note 5+	Ca. € 75,-/Note 2-
Link zum PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/1869432	www.pcgh.de/preis/1917951	www.pcgh.de/preis/2158854	www.pcgh.de/preis/2118775
Ausstattung (20 Prozent)	2,64	2,34	2,67	2,83
Enthaltene Lüfter/Anschluss/Entkopplung	2x 120 mm/4 Pin/ja	2x 120 mm/4 Pin/ja	2x 120 mm/4 Pin/kein	2x 120 mm/4 Pin/ja
Montierbare Lüfter*	2x 120 mm vorne oder hinten	2x 120 mm vorne und hinten	2x 120 mm vorne oder hinten	2x 120 mm vorne oder hinten
Lüfterdrehzahl min. – max.	440–1.940 U/min	130–2.400 U/min	240–2.360 U/min	740–2.090 U/min
Wärmeleitmittel/Lüftersteuerung/Extras	Spritze/keine/4-fach Fan-Hub; adressierbare LED-Beleuchtung in Pumpe und Lüfternaben; einfacher Controller für LEDs	Voraufgetragen/via USB/adressierbare LED-Beleuchtung in Pumpe und Lüfternaben; komplexer LED-Controller integriert	Voraufgetragen/via USB/je 7 ARGB-LEDs in Lüfternabe; Pumpe mit USB-ARGB-Controller und LCD-Display	Spritze Pactum PT-2/keine/ARGBs in Lüfternabe (je 9) und Pumpe (9); einfacher ARGB-Controller
Erweiterbarkeit	Keine	Keine	Keine	Keine
Beiliegende Schrauben für Radiator	UNC 6-32 Gewinde; 28; 6 mm	UNC 6-32 Gewinde; 32; 8 mm	UNC 6-32 Gewinde; 31; 8 mm	UNC 6-32 Gewinde; 30; 5 mm
Eigenschaften (20 Prozent)	1,84	1,48	1,72	2,08
Sockelunterstützung AMD	TR4/AM4/AM2(+)/AM3(+)/FM1/FM2(+)	TR4/AM4/AM2(+)/AM3(+)/FM1/FM2(+)/939/754	TR4/AM4	TR4/AM4/AM2(+)/AM3(+)/FM1/FM2(+)
Sockelunterstützung Intel	1151/1150/1155/1156/2066/2011/2011-v3/1366	1151/1150/1155/1156/2066/2011/2011-v3/1366	1151/1150/1155/1156/2066/2011/2011-v3/1366	1151/1150/1155/1156/2066/2011/2011-v3/1366/775
Anpresskraft Sockel 1151	220 N	200 N	300 N (Intel-Vorgabe: Maximal 222 N)	280 N (Intel-Vorgabe: Maximal 222 N)
Maße (L x B x D Radiator), Gewicht mit Serienlüfter(n), Schlauchlänge	273 x 121 x 53 mm, 1.077 g, 31 cm	278 x 120 x 54 mm, 1.250 g, 38 cm	274 x 120 x 51 mm, 1.121 g, 39 cm	276 x 120 x 53 mm, 1.063 g, 38 cm
Montageaufwand (AMD/115X/2011)	Mittel/mittel/gering	Gering/gering/gering	Mittel/gering/gering	Mittel/mittel/mittel
Platinenausbau nötig (AMD/115X/2011)	Ja/ja/nein	Nein/ja/nein	Nein/ja/nein	Nein/ja/nein
Gedrehte Montage (AMD/115X/2011)	Möglich/möglich/möglich	Nicht möglich/möglich/möglich	Möglich/möglich/möglich	Nicht möglich/möglich/möglich
Leistung (60 Prozent)	1,95	2,45	2,32	2,18
CPU-Temp., Serienlüfter (100/75/50%)	46,2/48,0/52,2 °C	45,3/47,3/50,4 °C	46,5/47,8/52,1 °C	46,4/47,9/50,9 °C
Lautheit Serienlüfter (100/75/50%)	4,1/2,0/0,5 Sone	6,6/3,4/1,0 Sone	5,2/2,6/0,9 Sone	5,2/2,6/0,8 Sone
Schalldruckpegel Serienlüfter (100/75/50%)	43,8/35,9/24,6 dB(A)	49,7/41,4/29,8 dB(A)	46,6/38,6/28,1 dB(A)	45,8/38,2/28,8 dB(A)
CPU-Temp., Serienlüfter bei 1,0 Sone	50,0 °C (1.080 U/min)	50,4 °C (1.200 U/min)	51,5 °C (1.260 U/min)	50,4 °C (1.140 U/min)
CPU-Temp., Referenzlüfter (100/75/50%)	48,3/50,7/57,6 °C	48,3/51,3/58,0 °C	49,3/52,0/59,3 °C	48,2/50,3/57,2 °C
Lautheit Referenzlüfter (100/75/50%)	1,5/0,6/0,1 Sone (2x 120 mm)	1,5/0,6/0,1 Sone (2x 120 mm)	1,5/0,6/0,1 Sone (2x 120 mm)	1,5/0,6/0,1 Sone (2x 120 mm)
Schalldruckpegel Referenzlüfter (100/75/50%)	33,6/25,9/17,1 dB(A) (2x 120 mm)	33,6/25,9/17,1 dB(A) (2x 120 mm)	33,6/25,9/17,1 dB(A) (2x 120 mm)	33,6/25,9/17,1 dB(A) (2x 120 mm)
Lautheit Pumpe (auf Mainboard)	0,1 Sone (0,1 Sone)	0,1 Sone (0,2 Sone)	0,1 Sone (0,2 Sone)	0,1 Sone (0,1 Sone)
FAZIT	⚡ Pumpe sehr leise; ARGB-Beleuchtung ⚡ Lüfter laut; EOL	⚡ Aufwendige ARGB-Beleuchtung ⚡ Sehr laute Lüfter	⚡ LC-Display; integrierte Steuerung ⚡ Laute Lüfter	⚡ Niedriger Preis; ARGB ⚡ Laute Lüfter
	Wertung: 2,07	Wertung: 2,24	Wertung: 2,27	Wertung: 2,29

* Lüfter mit größtmöglichen Rahmen. Ggf. weitere Formate mit abweichenden Rahmen möglich. Montierbarkeit und Regelbereich von Lüftern werden der Übersicht halber unter der Serienlufteerausstattung aufgeführt, sind aber Teil der Eigenschafts-Note.

Fazit 

Arctic vorn, unhörbar möglich
 Mit der 2019er Generation sind Kompaktwasserkühlungen endlich im Silent-Bereich angekommen, wo der Bedarf an zusätzlicher Leistung am größten ist. Hersteller braucht es aber nur noch einen, selten war ein Testsieg so eindeutig.

ten. Auch bei der Pumpe bemerkt man das Alter der schon 2017 vorgestellten Kühlung. Innerhalb ihrer Generation wäre sie eines der leiseren Angebote, doch verglichen mit anderen Testteilnehmern stellt sie nur noch Mittelmaß und somit keinen herausragenden Kaufgrund dar. Ähnliches gilt für die Wärmeabfuhr. Mit Referenzlüfter bewahren die noch schlechteren Ergebnisse von Gigabyte und Deepcool

die Bifrost vor dem letzten Platz, im Vergleich mit Serienlüftern „gewinnt“ sie diesen dagegen konkurrenzlos. Während die Maximalleistung durch eine hohe Lautheit von knapp 6 Sone noch eine Reihe leiserer Konkurrenten schlägt, sind 52,8 °C bei 1,0 Sone noch hinter der Deepcool Gammaxx (52,0 °C) und der zu Recht wenig beachteten Antec Kühler H2O K240 (PCGH 12/2018; 51,7 °C) der schlechteste

im aktuellen Testsystem ermittelte Wert. Zum Vergleich: Im Schnitt liegen 2x-120-mm-Kompaktwasserkühlungen bei 50 °C, ein Scythe Kotetsu Mark II schafft mit einem 120-mm-Lüfter 53,0 °C bei 0,9 Sone und kostet 33 Euro. Rioroto möchte für die Bifrost dagegen 90 Euro haben – 25 Euro mehr als für eine Liquid Freezer II 240 fällig werden, die in jeder Hinsicht deutlich überlegen ist. *(tv)*

* Lüfter mit größtmöglichen Rahmen. Ggf. weitere Formate mit abspitzigen Rahmen möglich. Montierbarkeit und Regelbereich von Lüftern werden der Übersicht halber unter der Serienlülferausstattung aufgeführt, sind aber Teil der Eigenschaften-Note.

CPU-Kompaktwasserkühlungen					
Auszug aus Testtabelle mit 80 Wertungskriterien					
Produkt	Gammaxx L240 V2	Aquafusion 240	Ryuo 240	Bifrost 240	
Hersteller (Website)	Deepcool (www.deepcool.com)	Enermax (www.enermax.de)	Asus (www.asus.de)	Rioroto (https://www.rioroto.com)	
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 85,-/Note 2-	Ca. € 90,-/Note 3+	Ca. € 150,-/Note 5	Ca. € 90,-/Note 3	
Link zum PCGH-Preisvergleich	www.pcgh.de/preis/2102679	www.pcgh.de/preis/2004400	www.pcgh.de/preis/1893375	www.pcgh.de/preis/1659024	
Ausstattung (20 Prozent)	2,98	2,64	3,09	3,38	
Enthaltene Lüfter/Anschluss/Entkopplung	2x 120 mm/4 Pin/nein	2x 120 mm/4 Pin/ja	2x 120 mm/4 Pin/nein	2x 120 mm/4 Pin/nein	
Montierbare Lüfter*	2x 120 mm vorne oder hinten	2x 120 mm vorne oder hinten	2x 120 mm vorne oder hinten	2x 120 mm vorne oder hinten	
Lüfterdrehzahl min. – max.	490–1.920 U/min	570–2.190 U/min	770–2.370 U/min	930–2.690 U/min	
Wärmeleitmittel/Lüftersteuerung/Extras	Tütchen/keine/Y-Kabel; RGB-Verlängerungskabel; RGB-LEDs in Lüfternabe und Pumpe	Spritze/keine/ARGB-LEDs in Lüfterrahmen (je 18) und Pumpe (15); einfacher ARGB-Controller	Vorauflgetragen/ggf. via USB (nur Win 7 & 10 64-Bit, im Test nicht funktional)/je 7 ARGB-LEDs in Lüfternabe; Pumpe mit USB-ARGB-Controller und OLED-Display (Display im Test nicht ansteuerbar)	Vorauflgetragen/keine/keine	
Erweiterbarkeit	Keine	Keine	Keine	Keine	
Beiliegende Schrauben für Radiator	UNC 6-32 Gewinde; 29; 5 mm	M3 Gewinde; 29; 6 mm	UNC 6-32 Gewinde; 31; 9 mm	UNC 6-32 Gewinde; 29; 6 mm	
Eigenschaften (20 Prozent)	1,95	2,38	1,84	2,54	
Sockelunterstützung AMD	AM4/AM2(+)/AM3(+)/FM1/FM2(+)	AM4/AM2(+)/AM3(+)/FM1/FM2(+)	TR4/AM4	AM4 (aktuelle Chargen)/AM2(+)/AM3(+)/FM1/FM2(+)	
Sockelunterstützung Intel	1151/1150/1155/1156/2066/2011/2011-v3/1366	1151/1150/1155/1156/2066/2011/2011-v3/1366/775	1151/1150/1155/1156/2066/2011/2011-v3/1366	1151/1150/1155/1156/2066/2011/2011-v3/1366	
Anpresskraft Sockel 1151	190 N	450 N (Intel-Vorgabe: Max. 222 N. PCGH rät von LGA-1151-Einsatz ab)	260 N (Intel-Vorgabe: Maximal 222 N)	370 N (Intel-Vorgabe: Maximal 222 N)	
Maße (L x B x D Radiator), Gewicht mit Serienlüfter(n), Schlauchlänge	283 x 120 x 52 mm, 1.148 g, 33 cm	275 x 121 x 54 mm, 1.189 g, 39 cm	274 x 121 x 52 mm, 1.069 g, 38 cm	274 x 120 x 52 mm, 1.156 g, 39 cm	
Montageaufwand (AMD/115X/2011)	Mittel/mittel/gering	Mittel/mittel/gering	Gering/gering/gering	Mittel/mittel/gering	
Platinenausbau nötig (AMD/115X/2011)	Nein/ja/nein	Ja/ja/nein	Nein/ja/nein	Ja/ja/nein	
Gedrehte Montage (AMD/115X/2011)	Möglich/möglich/möglich	Nicht möglich/möglich/möglich	Möglich/möglich/möglich	Nicht möglich/möglich/möglich	
Leistung (60 Prozent)	2,35	2,46	2,74	2,56	
CPU-Temp., Serienlüfter (100/75/50%)	47,5/49,4/52,7 °C	45,5/47,4/50,7 °C	45,4/46,7/50,3 °C	45,8/46,9/49,7 °C	
Lautheit Serienlüfter (100/75/50%)	5,0/2,6/0,7 Sone	6,3/3,0/1,0 Sone	7,7/4,3/1,2 Sone	5,9/3,2/1,6 Sone	
Schalldruckpegel Serienlüfter (100/75/50%)	46,3/38,3/26,9 dB(A)	48,4/39,9/29,6 dB(A)	51/43,8/31,2 dB(A)	48,7/40,4/35,4 dB(A)	
CPU-Temp., Serienlüfter bei 1,0 Sone	52,0 °C (1.080 U/min)	50,7 °C (1.080 U/min)	50,8 °C (1.060 U/min)	52,8 °C (990 U/min)	
CPU-Temp., Referenzlüfter (100/75/50%)	50,1/52,8/59,5 °C	48,4/50,9/58,1 °C	48,8/51,3/58,7 °C	49,4/52,2/58,6 °C	
Lautheit Referenzlüfter (100/75/50%)	1,5/0,6/0,1 Sone (2x 120 mm)	1,5/0,6/0,1 Sone (2x 120 mm)	1,5/0,6/0,1 Sone (2x 120 mm)	1,5/0,6/0,1 Sone (2x 120 mm)	
Schalldruckpegel Referenzlüfter (100/75/50%)	33,6/25,9/17,1 dB(A) (2x 120 mm)	33,6/25,9/17,1 dB(A) (2x 120 mm)	33,6/25,9/17,1 dB(A) (2x 120 mm)	33,6/25,9/17,1 dB(A) (2x 120 mm)	
Lautheit Pumpe (auf Mainboard)	0,1 Sone (0,1 Sone)	0,2 Sone (0,2 Sone)	0,1 Sone (0,1 Sone)	0,1 Sone (0,2 Sone)	
	➢ Sehr leise Pumpe ➢ Laute Lüfter; mäßige Effizienz	➢ Aufwendige ARGB-Beleuchtung ➢ Sehr laute Lüfter	➢ OLED-Display ➢ Sehr laute Lüfter	➢ Max. Leistung akzeptabel ➢ Lüfter laut; Effizienz mäßig	
FAZIT	Wertung: 2,40	Wertung: 2,48	Wertung: 2,63	Wertung: 2,72	